UNIVERSITE DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1936-1937 — N° 278

RECHERCHES D'ANTHROPOLOGIE ANATOMIQUE SUR L'ASTRAGALE

(Travail du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine : PROFESSEUR F. VILLEMIN)

THÈSE POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ

Mention MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le lundi 26 Juillet 1937

PAR

Szlejma MATUS

TIUULAIRE DU DIPLÔME DE MÉDECIN COLONIAL

Né à Grodno (Pologne), le 5 Septembre 1911

Examinateurs de la Thèse :

MM. VILLEMIN, professeur.. ..... *Président.*

ROCHER, professeur .....

FAUGÈRE, agrégé.. ..... *Juges.*

DUFOUR, agrégé .....

BORDEAUX

IMPRIMERIE E. DROUILLARD

PLACE DE LA VICTOIRE, 3

1937

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536524_0050

UNIVERSITE DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1936-1937 — N° 278

RECHERCHES D'ANTHROPOLOGIE ANATOMIQUE SUR L'ASTRAGALE

(Travail du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine :
PROFESSEUR F. VILLEMIN)

THÈSE POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ

Mention MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le lundi 26 Juillet 1937

PAR

Szlejma MATUS

TIUULAIRE DU DIPLÔME DE MÉDECIN COLONIAL

Né à Grodno (Pologne), le 5 Septembre 1911

Examinateurs de la Thèse :

MM. VILLEMIN, professeur.. ..... *Président*

ROCHER, professeur .....

FAUGÈRE, agrégé.. ..... *Juges*

DUFOUR, agrégé .....

BORDEAUX
IMPRIMERIE E. DROUILLARD
PLACE DE LA VICTOIRE, 3

1937

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC
ASSESSEUR : M. LABAT
DOYEN HONORAIRE : M. C. SIGALAS

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. POUSSON, MOURE, RIVIÈRE, BARTHE, DENIGÈS, BEILLE, CASSAËT, CHAVANNAZ, PACHON.

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	MAURIAC / DUPÉRIÉ
Clinique chirurgicale	BÉGOUIN
Clinique chirurgicale et gynécologique	GUYOT
Pathologie et thérapeutique générales	CARLES
Clinique d'accouchements	ANDÉRODIAS
Anatomie pathologique et microscopie clinique	SABRAZÈS
Anatomie	VILLEMIN
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL
Hygiène	LEURET
Médecine légale et déontologie	LANDE
Electroradiologie et clinique d'électricité médicale	RÉCHOU
Chimie	CHELLE
Botanique et matière médicale	GOLSE
Pharmacie	DUPOUY
Zoologie et parasitologie	MANDOUL
Médecine expérimentale	AUBERTIN

	MM.
Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ROCHER
Clinique médicale des maladies des enfants	CRUCHET
Chimie biologique et médicale	N...
Physique médicale et pharmaceutique	C. SIGALAS
Médecine coloniale et Clinique des maladies exotiques	BONNIN
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	PETGES
Clinique des maladies des voies urinaires	DUVERGEY
Clinique des maladies nerveuses et mentales	ABADIE
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN
Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT
Hydrologie thérapeutique et Climatologie	CREYX
Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ

MM. LACOSTE (Histologie), PERY (Obstétrique), PERRENS (Maladies mentales), PAPIN (Chirurgie générale) R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles), JEANNENEY (Chirurgie générale).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.
Anatomie et embryologie	N... / DUFOUR
Physiologie	FABRE.
Médecine générale	PIECHAUD / DELMAS-MARSALET / DE GRAILLY / FONTAN / BROUSTET / DERVILLEE

	MM.
Chirurgie générale	MASSÉ / DARGET
Obstétrique	RIVIÈRE
Ophtalmologie	BEAUVIEUX
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS
Dermatologie et syphiligraphie	JOULIA
Physique médicale	WANGERMEZ
Chimie générale, pharmacie et toxicologie	VITTE

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Physiologie	FABRE
Médecine opératoire	PAPIN
Accouchements	RIVIÈRE
Pathologie médicale	DELMAS-MARSALET
Puériculture	FAUGÈRE
Pharmacie chimique	VITTE
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS

	MM.
Physique médicale et pharmaceutique	WANGERMEZ
Médecine légale	DERVILLÉE
Urologie	DARGET
Botanique	GIRARD
Bactériologie	MOUREAU
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI

Ophtalmologie ..... CABANNES (en congé)
Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes ..... N...

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MON PÈRE, A MA MÈRE

Faible témoignage de ma reconnaissance.

A MES SŒURS ET FRÈRES

A LA MÉMOIRE DE MON AMI J. EJPSZYC

Qui vient de disparaître prématurément,
victime de son dévouement à ses études.

A TOUS MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ DUFOUR

CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES

CHIRURGIEN DES HÔPITAUX

CROIX DE GUERRE

En témoignage de notre reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ FAUGÈRE

CHARGÉ DU COURS COMPLÉMENTAIRE DE PUÉRICULTURE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX

CROIX DE GUERRE

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR H. L. ROCHER

PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE INFANTILE

ET ORTHOPÉDIE,

MEMBRE DES SOCIÉTÉS INTERNATIONALES DE CHIRURGIE

ET ORTHOPÉDIE,

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE CHIRURGIE,

VICE-PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORTHOPÉDIE,

MEMBRE DES SOCIÉTÉS ITALIENNE ET BELGE D'ORTHOPÉDIE,

MEMBRE DES SOCIÉTÉS DE PÉDIATRIE DE PARIS ET MADRID,

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DES CHIRURGIENS POLONAIS,

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR,

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

En remerciement pour l'enseignement profitable
que nous avons trouvé dans son service.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR VILLEMIN

PROFESSEUR D'ANATOMIE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

CROIX DE GUERRE

OFFICIER DE SAINTE-ANNE DE RUSSIE

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

En témoignage de notre gratitude.

AVANT-PROPOS

Certes, notre prétention serait grande, au terme de nos études, si nous pensions faire des révélations nouvelles sur le sujet que nous avons choisi. Notre but est simplement de mettre au point un petit chapitre dans cette vaste matière qu'est l'Anthropologie car, malgré son essor, il reste encore pas mal de détails à approfondir.

Ce travail n'a pu arriver à ses conclusions qu'à l'aide de la grande expérience et des conseils compétents et avisés de notre Maître, M. le Professeur F. Villemin.

Qu'il nous soit permis, avant d'aborder cette étude, de le remercier pour le sujet de thèse qu'il nous a confié, après nous avoir ouvert son laboratoire, ainsi que pour son encouragement à nos recherches.

Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

RECHERCHES D'ANTHROPOLOGIE ANATOMIQUE
SUR L'ASTRAGALE

INTRODUCTION

« Nous gardons, nos femmes surtout,
de leur pied cambré à leurs mains
étroites, l'empreinte du désert. »

(D'après le *Livre de Raison*
de Joseph DE PESQUIDOUX).

Pour bien situer notre sujet, il ne nous paraît pas superflu de tracer rapidement l'histoire de l'évolution anthropologique du pied. Les auteurs qui s'occupaient de cette question ont démontré la transformation fonctionnelle du pied dans son développement philogénique. Ce dernier devient, de l'instrument de préhension et de grimpage qu'il était, un moyen perfectionné de la locomotion et de la station debout chez l'Homme. La fonction insignifiante de préhension que l'on trouve dans plusieurs variétés de races non européennes est loin d'atteindre le degré de perfectionnement de cette fonction des anthropomorphes. En effet, le pied de ces peuplades se différencie tout à fait du pied préhensile du singe car, malgré ses quelques caractères primitifs, il a subi des transformations très grandes. Alors que chez les orangs-outangs on note l'allongement secondaire des orteils allant du deuxième au cinquième; chez les primitifs, ces mêmes orteils sont courts et leur gros orteil atteint relativement un degré puissant de développement en entraînant la transformation de tout le rayon du gros orteil et, chose importante, celle de la racine du pied. En rappelant ces faits, nous voulions montrer l'importance de la modification de la racine du pied chez l'Homme. Contrairement à Klaatsch,

partisan du mécanisme de grimpage, nous nous rallions à la théorie de la majorité des auteurs, d'après laquelle ces modifications seraient dues à la station debout.

A cette notion générale de l'influence de la station sur l'évolution du pied et en particulier du tarse postérieur, doit s'ajouter l'influence de la consistance et de la forme du terrain. L'action de ces deux derniers facteurs sur le calcanéum était démontrée dans la thèse de 1932/33 de notre prédécesseur, Docteur A. A. Jannin, faite sous l'inspiration de M. le Professeur F. Villemin, sous le titre : « Recherches d'Anthropologie Anatomique sur le Calcanéum ».

Dans notre étude, nous ne resterons pas attaché aux descriptions morphologiques des manuels d'anatomie, celles-ci ne constituent qu'un schéma qui est loin de donner la réelle variété et la richesse de la physionomie anatomo-anthropologique de l'astragale. Nous chercherons à dégager, de l'étude comparative des indices que nous établirons, ainsi que des travaux de nos devanciers, l'influence de ces différents facteurs (station debout, terrain, mouvements) sur la formation de l'astragale. Nous envisagerons successivement ses différentes parties constitutives et particulièrement les surfaces articulaires car, surtout pour l'astragale, dépourvu de toute insertion musculaire, ce sont elles qui resteront les témoins les plus importants des actions mécaniques ou autres qui ont pu s'exercer au cours de la vie.

Pour rendre notre exposé plus clair, nous diviserons notre travail :

Chapitre I[er]. — Historique.

Chapitre II. — Première partie : Matériel, Technique ostéométrique et mensurations personnelles.

Deuxième partie : Etude comparative de l'astragale.

CHAPITRE PREMIER

Historique

Au point de vue de l'historique de l'astragale de l'Homme, il faut envisager deux points de vue : le point de vue descriptif pur et le point de vue comparatif ou anthropologique.

Les Grecs possédaient déjà des notions exactes en matière d'ostéologie, comme en témoigne le grand développement de la chirurgie des os. L'astragale est donc très anciennement connu; sa forme particulière frappait l'imagination des compatriotes à Hippocrate, comme en fait preuve la coupe attique en forme d'astragale que l'on peut admirer au Musée des Thermes à Rome. Cependant, sa mise au point quant à la morphologie ne date vraiment que des temps modernes. Quant aux recherches anthropologiques, elles sont l'œuvre du début de ce siècle.

Dans ce chapitre, nous allons résumer le résultat des travaux d'anatomie comparative faits sur l'astragale, par les différents auteurs, sur les squelettes : des singes, peuplades primitives, l'Homme de Néanderthal, et l'Européen récent. Les anthropologistes ont remarqué, dans l'astragale des peuplades primitives ainsi que sur celui de l'Homme de Néanderthal, des caractères qui les éloignent de l'astragale de l'Européen contemporain et rappellent ceux des singes anthropomorphes, par conséquent des caractères primitifs. Ces stigmates primitifs s'observent aussi au cours du développement ontogénique; nous allons donc étudier ici l'astragale des différentes peuplades et races, pour y relever : soit des caractères primitifs, soit des caractères modernes (ceux de l'Européen récent).

Ce chapitre nous guidera dans nos recherches personnelles, en nous facilitant les comparaisons.

L'astragale, chez l'Homme, est en général relativement court, large et bas, de façon que son indice largeur/longueur est en moyenne de 80, et son indice hauteur/longueur est aux environs de 58.

(D'après Poniatowski)	Indice $\frac{\text{largeur}}{\text{longueur}}$	Indice $\frac{\text{hauteur}}{\text{longueur}}$
Birmans	77,8	57,8
Tibétains	78,9	56,8
Australiens	79,2	58,8
Tyroliens	80,5	59,2
Allamans	81,0	58,8
Patagoniens	81,4	57,8
Maoris	82,7	60,8

Les différences raciales ne sont pas très accentuées, pourtant les astragales des Birmans sont relativement les plus étroits et bas; ceux des Maoris les plus larges et hauts. Les derniers montrent, par comparaison avec l'Européen, le type haut de l'astragale; les Birmans et Tibétains, le type plat de l'astragale (Pfitzner).

Ci-dessous, tableau d'après Volkov, qui a calculé ses indices d'après les mensurations 1*a*, 2*b* et 3*a* (1), donc non comparable directement à celui ci-dessus.

	Indice $\frac{\text{largeur}}{\text{longueur}}$	Indice $\frac{\text{hauteur}}{\text{longueur}}$
Européen	73,7	53,8
Nègre	74,4	50,1
Péruvien	76,4	53,8
Mélanésien	78,6	55,0
Japonais	77,2	57,3
Négrito	84,7	58,8
Homme de Néanderthal	87,1	61,0
Spy	87,3	60,3
La Quina	92,1	60,7

(1) Voir Rudolf Martin : Lehrbuch der Anthropologie, 2 Band, 1928, Fischer Iéna.

Chez les anciens Egyptiens, Sewell donne un indice largeur/longueur de 78 en moyenne, avec des variations individuelles de 66,7, 91,7. Leboucq calcule pour les Européens 77,0, pour Néolitiens 80,0, pour Spy II, 91,0. R. Martin a calculé des chiffres donnés par H. Martin pour La Quina un indice assez correspondant de 92 (indice hauteur/longueur 60,7). L'astragale de l'Homme de Néanderthal se caractérise par sa forme ramassée, courte et large; à l'encontre il dépasse en hauteur toutes les moyennes des Hominides récents, il y faudrait voir peut-être un état primitif, car l'indice hauteur/longueur des nouveau-nés européens de 57,1 est relativement haut. Chez les Anthropomorphes, nous trouvons des formes différentes de l'astragale.

Indice astragalien des Anthropomorphes

	Indice $\frac{\text{largeur}}{\text{longueur}}$	Indice $\frac{\text{hauteur}}{\text{longueur}}$ (Poniatowski)	Indice $\frac{\text{hauteur}}{\text{longueur}}$ (Volkov)
Hylobates	74,3	49,8	58,8
Orangs-outangs	75,6	44,6	46,5
Gorilles	90,6	56,4	54,6
Chimpanzés	—	54,0	49,6

L'orang-outang et hylobates ont un astragale plus étroit que celui des hommes; le gorille, au contraire, a un astragale extraordinairement large, car, chez lui, les valeurs individuelles de l'indice largeur/longueur peuvent monter jusqu'à 98 et 102. Aussi, dans la hauteur relative, elle se rapproche le plus des hominides, tandis que l'orang-outang et les hylobates possèdent des astragales extraordinairement plats.

Un os trigone, entier ou partiellement marqué, se trouve observé chez les Japonais dans 26,6 %, chez les Nègres 26,6 %, chez les anciens Egyptiens 10,9 %, chez les Européens 8-10 % (observés dans les radiographies d'après Nuri dans 4,4 %). Naturellement, la grandeur de l'astragale

dépend, dans une très grande mesure, de la formation de la poulie qui est sujette à de grandes variations. Nous ne donnons que les trois indices les plus importants.

Poulie de l'astragale :

Trois indices de la poulie

	Indice longueur	Indice $\frac{\text{largeur}}{\text{longueur}}$	Indice $\frac{\text{hauteur}}{\text{longueur}}$
Patagoniens	57,0	90,8	30,6
Australiens	58,3	89,8	33,5
Tibétains	62,0	87,3	30,0
Maoris	63,3	85,5	29,5
Birmans	63,7	85,3	29,4
Allamans	65,3	86,9	30,1
Tyroliens	65,4	85,9	28,6
Orangs-outangs	53,8	90,2	28,7
Hylobates	61,6	63,3	—
Gorilles	65,6	73,8	29,8

En comparant la longueur de la poulie avec la longueur de l'astragale, on voit aussitôt la grande différence entre les Australiens et les Patagoniens d'un côté et les Européens de l'autre. Les derniers ont une poulie longue et grande, les premiers, contrairement, une courte et gracile, qui rappelle presque la poulie de l'orang-outang. Conformément à cela, l'indice largeur/longueur des Européens est bas, mais dans les formes comme l'homme de Néanderthal (Krapina = 93), il est haut.

A cause du développement en hauteur de la poulie, les différences ne sont pas notables : la poulie du Japonais et surtout celle de l'Australien est plus voûtée que chez l'Européen, ce qui contribue à la mobilité plus grande dans le saut, comme un signe du primitif peut être considérée l'étroitesse de la poulie en arrière, comme on la trouve chez les Négritos, Japonais, Mélanésiens, Weddas, Sénois, car elle se trouve chez les nouveau-nés européens, pour se

perdre plus ou moins ensuite. Cela ressort des chiffres suivants (d'après Volkov).

INDICE LARGEUR DE LA POULIE

Nouveau-né Européen	56,9
Japonais	74,5
Négritos	74,7
Mélanésiens	76,2
Weddas	77,3
Patagoniens	79,0
Européens	81,3
Nègres	81,9

D'une façon remarquable, ce rétrécissement postérieur fait défaut chez l'Australien et chez l'Homme de Néanderthal, qui possèdent tous les deux, comme l'Européen récent, une poulie uniformément large. La position en hauteur du bord médial et latéral de la poulie semble être sujette à des grandes variations. Chez les Japonais, le bord tibial est plus haut; chez les Nègres, Weddas et Sénois, c'est le bord péronéen qui est plus haut. Si on regarde un astragale européen de haut, alors la Facette Tibiale étant dirigée verticalement est à peine perceptible; contrairement, la Facette Péronière est visible dans un territoire un peu plus grand. Chez les formes européennes et aussi surtout chez l'Homme de Néanderthal (La Chapelle aux Saints, Krapina, La Quina), les deux surfaces articulaires sont relativement un peu plus plates, c'est-à-dire dirigées de biais et plus concaves, d'où plus visibles de haut; même chez La Ferassie II et Spy (Fraipont), la facette interne dépasse en largeur celle externe, une particularité qui rappelle une formation analogue des hylobates (Boute).

La longueur du col qui entre en ligne de compte dans la longueur totale est, chez l'Européen récent, relativement la plus grande (32,8 % de la longueur totale), plus courte chez le Japonais (30,5), chez les Patagonien et Australien (29,5 %) et très court, surtout chez l'Homme de Néander-

thal (Spy, La Chapelle aux Saints, La Quina, La Ferassie). Les facettes articulaires secondaires du col qui existent avec des formations analogues sur le tibia, traduisent la fonction de s'accroupir. Elles sont presque inexistantes chez l'Européen. Le tableau ci-dessous montre la fréquence dans l'existence des facettes secondaires du col : latérales et médiales dans des différentes races.

FACETTE LATÉRALE

Australiens	78,0	(Thomson)
Hindous de Pendjab	64,0	(Charles)
Andamans	55,0	(Thomson)
Egyptiens	8,6	(Sewell)
Européens	0,12	(Pfitzner)

FACETTE MÉDIALE

Hindous de Pendjab	47,2	(Charles)
Egyptiens	19,0	(Sewell)
Orangs-outangs	86,5	—
Chimpanzés	66,5	
Gorilles	16,5	

Facette calcanéenne postérieure :

La Facette Articulaire Calcanéenne Postérieure, située à la face inférieure, montre son plus grand développement chez l'Européen en largeur (indice largeur/longueur), chez le Tyrolien 69, chez l'Allaman 70, tandis que chez les formes inférieures, elle est plus étroite (Australien 62,5, Patagonien 64,4) et rappelle les formes analogues chez l'orang-outang (63,2) et hylobate (64,0). Seulement le gorille dépasse la formation humaine avec son indice de 77,4. La même chose est valable pour la position de cette surface articulaire qui, par son angle formé par son axe longitudinal avec le plan sagittal, peut être exprimé en chiffres.

Cet angle de déclinaison est, chez les hylobates et orangs-outangs, très petit (21°4 ou 26°8), chez les Hominides et

gorilles très grand, c'est-à-dire chez les derniers la facette articulaire calcanéenne postérieure prend une direction de plus en plus oblique. Le plus accentué est ce processus chez les Tibétains et Birmans (48°6), tandis que les Européens et, chose remarquable, les Australiens, montrent les angles les plus bas (35°6 et 37°7). Plus important que cet angle est celui de l'axe du col avec le plan sagittal car, dans cette considération, il y a une différence notable entre les Hominides et les Anthropomorphes. La position dirigée obliquement vers la partie médiane du col astragalien, qui se retrouve encore chez l'Homme de Néanderthal, représente incontestablement un état primitif, car elle représente, dans sa forme la plus accentuée, la particularité du pied préhensile.

ANGLE DE DÉCLINAISON DE L'AXE DU COL DES PRIMATES ET HOMINIDES

	(D'après Poniatowski)	(D'après Volkov)	(D'après Sewell)
Orang-outang	30°0	33°	25°
Hylobates	31°3	36°	—
Gorille	34°0	30°	—
Chimpanzé	—	35°	29°

(D'après Poniatowski)		(D'après Volkov)		
Birmanien	20°5	Européen . . .	17°8	
Allaman	20°8	Négrito	23°0	
Tibétain	21°1	Mélanésien .	23°4	
Maoris	23°2	Nègre	24°0	
Tyrolien	23°6	Japonais . . .	20°	(Adachi)
Patagonien	24°0	Spy	25°	(Fraipont)
Australien	25°0	La Chapelle aux Saints	23°	(Boute)
		La Férassie .	23° et 30°	

D'après Sewell, les Européens ont seulement 11°, les Européens anciens 18°. Chez les nouveau-nés européens, Volkov trouva un angle de 29° (25°-35°), de façon qu'il ait ici des relations encore assez pithékoïdes. De la même façon varie aussi l'inclinaison de la facette elliptique arti-

culaire scaphoïdienne de la tête qui, sans doute, est en relation avec la concavité plus ou moins grande du pied. Chez les Anthropomorphes, l'angle de torsion de la tête est très léger (mesure 17*a*) (1), orang-outang (9°4), gorille (18°7), mais augmente dans les races humaines d'un minimum chez les Patagoniens avec 17°4 jusqu'à 39°3 chez les Allamans (40° chez les Européens d'après Volkov). Chez l'homme de Néanderthal, cet angle mesure de 24° à 28° (chez Spy approximativement 30° d'après Fraipont), seulement l'astragale de La Quina répond à ses analogues des hominides primitifs récents avec son angle de torsion de 37°. Que le nouveau-né Européen ne possède qu'un angle de 16°5, est une preuve que le squelette humain du pied dans son développement ontogénique récapitule un nombre d'états primitifs. Un autre angle de torsion mesuré d'une façon différente donne Adachi pour les Européens 43°3 (35°50°), pour les Japonais 48°3 (40°60°) ; Sewell calcule, pour les anciens Egyptiens, 43°5 (25°62°), pour des fœtus Européens 10°.

Si on confrontait des différentes variations raciales de l'astragale, on constaterait que, parmi les variétés humaines analysées, les Patagoniens et les Australiens ont conservé le plus de stigmates primitifs, tandis que les Tyroliens et Allamans montrent la plus grande somme des signes du progrès; ce progrès doit être compris seulement dans sa signification restreinte (Poniatowski).

(1) Voir Rudolf Martin.

CHAPITRE II

PREMIÈRE PARTIE

Recherches personnelles

Matériel

Nous avons trouvé, au Musée du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Bordeaux, un matériel important comprenant 145 squelettes complets et en parfait état de conservation. Chaque squelette est accompagné de renseignements sur l'âge, le sexe, le lieu de naissance et la maladie qui a précédé la mort. Ces renseignements nous ont permis d'établir des groupements. Nous avons prélevé l'astragale droit et gauche de chaque squelette; nous avons, en outre, complété nos recherches par un examen d'un nombre important de radiographies, tant de pieds normaux que de pieds pathologiques (fractures, pieds plats, rhumatismes, etc.).

Technique ostéométrique

Toutes les mensurations ont été prises à l'aide du pied à coulisses, les angles ont été mesurés au rapporteur en degrés. Nous nous sommes servi de la Technique Ostéométrique indiquée dans le superbe traité d'anthropologie de Rudolf Martin, qui a repris et condensé tous les travaux faits jusqu'à ce jour dans ce domaine.

Les mensurations relevées sont les suivantes :

Astragale en général :

1. Longueur de l'astragale : la distance en projection du sillon du tendon du muscle long fléchisseur du gros orteil, du point le plus éloigné de la facette articulaire scaphoïdienne.

1 *a*. Longueur maxima de l'astragale : distance en ligne droite de l'extrémité du tubercule latéral de l'apophyse postérieure du point le plus proéminent de la facette articulaire scaphoïdienne. Cette mesure dépend de la variabilité de l'os trigone.

2. Largeur de l'astragale : la distance en projection de l'extrémité de l'apophyse latérale, de la face latérale de l'astragale, de la face interne de l'astragale mesurée dans le plan transversal de la face supérieure de la poulie.

2 *a*. Largeur mesurée en ligne droite de l'extrémité inférieure de la Facette Péronière, du point le plus proéminent du tubercule interne de l'apophyse postérieure.

3. Hauteur de l'astragale : la distance en ligne droite du plan horizontal sur lequel l'os repose par sa base, du point le plus haut situé de la courbe longitudinale médiane de la face supérieure de la poulie.

3 *a*. La distance en projection du point le plus haut situé du bord interne de la facette articulaire supérieure du point le plus proéminent de la surface inférieure de l'os, c'est-à-dire le point le plus proéminent de la tête et de la tubérosité médiane de l'apophyse postérieure.

Poulie de l'astragale :

4. Longueur de la poulie de l'astragale : l'écart entre les deux points de croisement de la courbe médiane longitudinale et le bord antéro-postérieur de la face supérieure.

5. Largeur de la poulie de l'astragale : l'écart entre les bords latéral et médial de la face supérieure de la poulie, mesuré dans le plan transversal.

5^1. Largeur de la poulie en arrière prise à l'extrémité postéro-inférieure de la poulie, mesurée de biais à l'axe sagittal. La surface articulaire intermédiaire n'est pas prise en considération.

5^2. Largeur de la poulie en avant : l'écart entre le bord médial et latéral de la poulie en avant mesuré de biais à l'axe sagittal.

6. Hauteur de la poulie : la distance entre le plus haut et le plus éloigné des points de la courbe longitudinale médiane de la poulie et une droite qui réunit les points distals de cette courbe.

Facette Péronière :

7. Largeur de la Facette Péronière : distance en ligne droite de la pointe inférieure de la surface articulaire sur l'apophyse latérale à la hauteur du bord latéral de la poulie, mesurée dans le plan transversal.

7 *a.* La distance entre les deux mêmes points, mesurée en projection par rapport à la base.

Somme des longueurs du col et de la tête :

8. Longueur du col + tête : distance en projection de la facette articulaire scaphoïdienne à l'extrémité de la courbe longitudinale médiane de la poulie.

Tête de l'Astragale :

9. Longueur de la tête de l'astragale : distance respective en ligne droite des deux extrémités de l'axe longitudinal de la facette articulaire scaphoïdienne.

10. Largeur de la tête de l'astragale : la plus grande largeur perpendiculaire à l'axe longitudinal.

11. Hauteur de la tête de l'astragale : l'écart entre les points les plus éloignés de la courbe longitudinale médiane de la facette articulaire scaphoïdienne et une ligne droite qui réunit entre les points extrêmes de cette courbe.

Facette Calcanéenne Postérieure :

12. Longueur de la Facette Calcanéenne Postérieure : distance respective en ligne droite des deux points extrêmes de la courbe longitudinale médiane de cette facette.

13. Largeur maxima de la Facette Calcanéenne Postérieure.

14. Profondeur de la Facette Calcanéenne Postérieure : l'écart entre le point le plus éloigné de la courbe longitudinale médiane de cette facette et la droite qui réunit entre eux les points extrêmes de la courbe.

Angles :

15. Angle de déclinaison de la Facette Calcanéenne Postérieure : angle formé par la courbe longitudinale médiane de la poulie avec l'axe longitudinal.

16. Angle de déclinaison du col de l'astragale : angle formé par la sagittale de la poulie avec l'axe longitudinal du col de l'astragale.

17. Angle de torsion de la tête de l'astragale : angle formé par l'axe longitudinal, c'est-à-dire la courbe longitudinale médiane de la facette scaphoïdienne et le plan de la tête de la poulie sur lequel l'astragale repose dans une position renversée.

INDICES

Ces dix-sept mensurations que nous avons effectuées vont nous permettre d'établir des indices qui caractériseront les astragales mesurés par nous, et nous permettront de faire des comparaisons et des déductions anthropologiques, dont nous avons parlé dans le chapitre précédent. Nous avons groupé le matériel d'après son origine et, pour chaque groupe régional ou ethnique, nous avons établi des moyennes de ces dix-sept mensurations et ce sont ces moyennes qui nous ont servi à faire ces dix indices suivants :

Astragale en général :

I. — Indice largeur/longueur de l'astragale :

$$= \frac{\text{largeur de l'astragale (2)} \times 100}{\text{longueur de l'astragale (1)}}$$

II. — Indice hauteur/longueur de l'astragale :

$$= \frac{\text{hauteur de l'astragale (3)} \times 100}{\text{longueur de l'astragale (1)}}$$

Poulie de l'astragale :

III. — Indice longueur de la poulie de l'astragale :

$$= \frac{\text{longueur de la poulie (4)} \times 100}{\text{longueur de l'astragale (1)}}$$

qui donne la longueur relative de la trochlée et approximativement aussi celle du corps de l'astragale, car les points postérieurs des deux mensurations des longueurs sont très rapprochés.

IV. — Indice largeur de la poulie de l'astragale :

$$= \frac{\text{largeur postérieure de la poulie } (5^1) \times 100}{\text{largeur antérieure de la poulie } (5^2)}$$

qui indique l'étroitesse de la poulie.

V. — Indice largeur (poulie/astragale) :

$$= \frac{\text{largeur de la poulie } (5) \times 100}{\text{largeur de l'astragale } (2)}$$

VI. — Indice de la poulie (indice largeur/longueur) :

$$a) \frac{\text{largeur de la poulie } (5) \times 100}{\text{longueur de la poulie } (4)}$$

$$b) \frac{\text{largeur antérieure de la poulie } (5^2) \times 100}{\text{longueur de la poulie } (4)}$$

Facette Péronière :

VII. — Indice pour caractériser le développement en largeur de la Facette Péronière :

$$a) \frac{\text{largeur totale de la Fac. Pér. } (7) \times 100}{\text{largeur de l'astragale } (2)}$$

$$b) \frac{\text{largeur en projection de la Fac. Pér. } (7) \times 100}{\text{largeur de l'astragale } (2a)}$$

Facette Calcanéenne Postérieure :

VIII. — Indice pour caractériser le développement en largeur et profondeur de la Facette Calcanéenne Postérieure :

$$a) \frac{\text{largeur Mx. de la Fac. Calc. Post. } (13) \times 100}{\text{longueur de la Fac. Calc. Post. } (12)}$$

$$b) \frac{\text{profondeur de la Fac. Calc. Post. } (14) \times 100}{\text{longueur de la Fac. Calc. Post. } (12)}$$

Col + Tête :

IX. — Indice astragalo-cervical : (col + tête).

$$= \frac{\text{long. du col + long. de la tête de l'astr. (8)} \times 100}{\text{longueur de l'astragale (1)}}$$

Tête :

X. — Indices de la tête :

a) $\dfrac{\text{largeur de la tête astragalienne (10)} \times 100}{\text{longueur de la tête astragalienne (9)}}$

b) $\dfrac{\text{longueur de la tête astragalienne (9)} \times 100}{\text{longueur de l'astragale (1)}}$

c) $\dfrac{\text{hauteur de la tête astragalienne (11)} \times 100}{\text{longueur de la tête astragalienne (9)}}$

Données numériques

Nous avons condensé les résultats de nos mensurations dans deux tableaux. Le premier comprend les moyennes des mensurations prises dans l'ordre indiqué au début de ce chapitre de Technique Ostéométrique. Nous avons également indiqué le nombre de squelettes mesurés pour chaque groupement de sujets. Dans le deuxième tableau, nous avons mis tous les indices établis d'après la technique et l'ordre numérique indiqués antérieurement. Ces indices vont nous servir pour notre étude comparative.

En établissant ces indices, nous avons tenu compte de l'origine du sujet dont on a prélevé l'astragale et nous sommes restés strictement dans le cadre du groupe envisagé. Les indices pour les Français en général comprenant la somme de différents groupes assez disparates, ainsi que celle des Espagnols, Russes et Nègres, ne pouvaient donc nous servir qu'à titre documentaire. Le grand nombre de squelettes est utile, sans être une condition absolue, étant donnée la valeur relative des indices.

(Voir Tableaux ci-après)

TABLE DES MOYENNES

ORIGINE DES SUJETS	NOMBRE de Squelettes	ASTRAGALE EN GÉNÉRAL						POULIE					FACETTE péronière		COL + TÊTE	TÊTE de l'astragale			FAC. CALC. postérieure			ANGLES		
		1	1 *a*	2	2 *a*	3	3 *a*	4	5	5^1	5^2	6	7	7 *a*	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Basses-Pyrénées...	12	53,7	58,1	42,2	41,8	30,4	32,0	33,0	29,9	22,2	29,2	9,5	23,4	23,0	27,2	29,8	21,0	9,1	32,6	23,4	5.8	71°6	15°0	35°8
Bretons.....	11	55,0	60,2	41,5	41,6	32,5	33,9	35,0	28,3	21,8	29,0	10,1	24,6	20,7	28,1	30,5	22,4	10,6	31,4	23,0	6,0	73°0	15°0	35°0
Landais.....	7	52,9	57,2	39,8	40,0	30,0	31,7	33,1	26,8	21,6	27,6	9,5	23,6	23,2	27,1	30,0	21,1	9,5	31,4	22,2	6,8	72°1	18°0	34°2
Gironde et Dordogne.....	29	53,7	58,9	41,6	42,1	30,7	31,9	34,2	28,4	22,5	29,3	10,2	24,0	24,5	27,9	29,9	20,9	9,6	32,0	22,2	5,8	71°7	16°5	35°8
Bordelais.....	11	53,4	59,0	41,2	42.2	31,3	32,8	33,5	28,4	22,4	28,4	9,6	23,2	23,0	28,0	31,1	21,8	8,9	32,0	21,9	6,2	72°7	16°3	33°6
Femmes.....	21	50,0	54,6	38,2	39,2	28,5	29,8	31.2	25,8	20,2	26,0	9,4	23,2	23,0	25,3	27,7	19,6	9,1	29,1	20,6	5,5	71°9	16°4	30°4
Citadins divers ...	14	53,7	58,3	40,8	41,5	30,9	32,3	34,3	28,1	22,8	28,0	9,6	24,2	24,0	27,2	30,0	21,3	9,6	32,1	22,5	6,3	69°2	16°7	32°1
Français (Inconnus)...	14	52,9	57,8	39,5	40,9	30,0	31,1	33,1	27,2	20,8	27,5	9,7	23,7	23,2	27,0	29,0	20,8	8,9	30,9	22,3	5,6	72°8	17°5	37°0
MOYENNE des Français en général...	119	53,1	58,0	40,6	41,1	30,5	31,9	33,4	27,8	21,7	28,1	9,7	23,7	23,0	27,2	29,7	21,1	9,4	31,4	22,2	6,0	71°8	16°4	34°4
Espagnols.....	6	50,2	54,6	38,3	39,1	29,9	31,5	32,5	26,2	21,6	26,6	8,9	22,6	22,0	26,0	29,0	18,8	8,7	29,6	20,3	6,1	72°5	18°3	34°1
Russes.....	2	53,7	58,7	42,0	43,5	31,5	32,5	33,5	29,0	23,0	28,5	10,5	27,0	27,0	30,0	30,5	22,5	11,0	32,5	23,0	5,0	75°0	15°0	30°0
Nègres...	3	49,6	52,6	39,5	41,0	29,0	30,6	32.3	28,3	22,0	28,6	10,6	22,8	22,3	24,6	30,3	21,0	10,0	30,3	20,0	5,6	76°6	20°0	36°0

TABLE DES INDICES

ORIGINE DES SUJETS	ASTRAGALE EN GÉNÉRAL		POULIE DE L'ASTRAGALE					FACETTE PÉRONIÈRE		FAC. CALC. POSTÉRIEURE		COL + TÊTE	TÊTE		
	I	II	III	IV	V	VI *a*	VI *b*	VII *a*	VII *b*	VIII *a*	VIII *b*	IX	X *a*	X *b*	X *c*
Basses-Pyrénées	78,5	56,7	61,4	76,5	70,8	90,6	90,9	55,4	55,0	71,7	17,7	50,6	70,4	55,4	30,5
Bretons	75,4	59,1	63,3	75,1	68,1	80,8	82,8	59,2	49,9	73,2	19,1	51,0	73,4	55,4	34,7
Landais	75,2	56,7	62,5	78,2	67,3	80,9	83,3	59,5	58,0	70,7	21,6	51,0	70,3	56,7	31,6
Gironde et Dordogne	77,4	57,1	63,6	76,7	68,2	83,0	85,6	57,6	58,1	69,3	18,1	51,9	69,9	55,6	32,1
Ville de Bordeaux	75,2	58,6	62,9	78,8	68,8	81,7	84,7	56,3	54,5	68,4	19,3	52,2	70,0	58,2	28,6
Femmes	76,4	57,0	62,4	73,8	65,9	82,6	83,3	60,7	58,6	70,7	18,9	50,6	70,7	55,4	33,2
Citadins (divers)	75,9	57,5	63,8	65,7	81,4	68,8	81,6	59,3	57,8	70,0	19,6	50,6	71,0	55,8	32,0
Français en général	76,4	57,4	62,9	77,2	68.2	83,2	84,0	58,3	55,9	70,7	19,1	51,2	71,0	55,9	31,6
Espagnols	76,2	59,5	64,7	81,2	64,2	80,6	81,8	75,9	56,2	68,5	20,6	51,7	64,8	55,0	30,0
Russes	78,2	58,6	62,3	80,7	69,0	86,5	85,0	64,2	62,2	70,7	15,3	55,8	73,7	56,8	36,0
Nègres	79,6	58,4	65,1	76,9	71,6	87,6	88,5	58,1	54,3	66,0	18,4	49.5	81,1	61,0	33,0

DEUXIÈME PARTIE

Etude comparative de l'Astragale

Cette partie de notre travail comprend, à côté de l'exposé des particularités morphologiques, l'étude des chiffres relatifs qui, seuls, présentent un intérêt au point de vue anthropologie comparative. Les valeurs absolues ne sont en rapport qu'avec la masse du sujet et la grosseur générale des os, donc utiles en tant qu'elles servent à établir les indices. Nous exposerons particulièrement les renseignements fournis par l'étude des indices largeur/longueur et hauteur/longueur.

Indice largeur/longueur et hauteur/longueur

L'indice largeur/longueur que nous avons trouvé pour les Français en général est de 76,4 et l'indice hauteur/longueur est de 59,5 (1).

Parmi les groupes régionaux que nous avons examinés, l'indice largeur/longueur est le plus grand pour les Basses-Pyrénées et le plus petit pour les Landais et les habitants de Bordeaux; donc, les sujets provenant des Basses-Pyrénées ont l'astragale plus large que long par rapport aux autres. L'influence du sol accidenté serait ici évidente;

(1) La longueur maxima de l'astragale subit de fortes variations à cause de la présence de l'os trigone qui, ainsi que ses dimensions, sont sujettes à des variations différentes. Nous avons profité de ce fait pour établir un critère de l'existence de l'os trigone dans ce cas seulement où les différences entre les longueurs 1 et 1*a* de l'astragale seraient supérieures à 5 mm. Ainsi nous avons trouvé pour les Français et Espagnols, dans 50 % de cas, la présence de l'os trigone bien développé. Les habitants de Bordeaux ont été mis à part car, dans 100 % de cas, nous avons trouvé la présence de cet os. Dans deux cas, cette différence atteignait la valeur de 10 mm. Dans deux cas, nous avons trouvé les chiffres les plus bas de 1 mm. Il est intéressant de comparer nos chiffres avec ceux des autres auteurs qui ont signalé, pour les Japonais 26,6 %, Nègres 26,6 %, anciens Egyptiens 10,9 %, et Européens 8 % et 10 % (Nuri 4 % seulement) (page 15). Cette différence résulterait de la difficulté d'appréciation de ce fait, à cause du manque d'un critère commun.

tandis que les Landais et les habitants de Bordeaux ont leur astragale plus long que large. Cela proviendrait de la planitude du terrain. Cette supposition est d'autant plus vraisemblable que l'indice commun établi pour les citadins des différentes villes de France prend place, après celui des Bretons, à côté des Landais et des habitants de Bordeaux; tandis que les habitants de la Gironde et de la Dordogne, où le terrain commence à se vallonner, se rapprochent de l'indice des Basses-Pyrénées. Pour les étrangers, nous ne pouvons pas faire les mêmes considérations, étant donné que nous ne connaissons pas leur origine; on peut seulement se demander s'ils ne proviennent pas de régions à terrain accidenté, car ils présentent cet indice élevé.

La dureté du sol semble influencer davantage l'indice hauteur/longueur car, après les Bretons, ce sont les habitants de Bordeaux et les citadins divers qui ont l'astragale plus haut que long. Les Landais ont l'astragale le plus bas. Quant aux femmes, elles conservent une largeur moyenne par rapport à la longueur de leur astragale, et une hauteur très accentuée par rapport à la longueur. A ce point de vue, les Espagnols, les Nègres et les Russes se placent à côté des Bretons, mais sans qu'on puisse en tirer aucune conclusion à cause de l'hétéroclité de leur origine. Le tableau comparatif de ces indices placés dans l'ordre croissant fait ressortir admirablement ces faits.

Ils montrent l'influence considérable de la nature du sol sur l'évolution relative des dimensions de l'astragale. L'indice largeur/longueur est d'autant plus élevé qu'on a affaire à des individus provenant de régions montagneuses (Basses-Pyrénées) et traduit ainsi l'influence des accidents de terrain sur l'augmentation de la largeur et la réduction de la longueur.

L'indice hauteur/longueur est d'autant plus grand qu'on a affaire à des individus provenant de régions constituées soit naturellement (Bretons), soit artificiellement (citadins),

par des terrains primaires et traduit ainsi l'influence de la dureté du sol sur l'augmentation de la hauteur et la réduction de la longueur.

Ils peuvent être rapprochés de ceux qu'avait mis en évidence Jannin pour le calcanéum.

	Indice $\frac{\text{largeur}}{\text{longueur}}$		
Landais	75,2	Espagnols	76,2
Bordelais	75,2	Français	76,4
Bretons	75,4	Russes	78,2
Citadins (divers)	75,9	Nègres	79,6
Femmes	76,4		
Gironde et Dord.	77,4		
Basses-Pyrénées.	78,5		

	Indice $\frac{\text{hauteur}}{\text{longueur}}$		
Landais	56,7	Français	57,4
Basses-Pyrénées.	56,7	Nègres	58,4
Femmes	57,0	Russes	58,6
Gironde et Dord.	57,1	Espagnols	59,5
Citadins (divers)	57,5		
Bordelais	58,6		
Bretons	59,1		

En comparant nos données avec les chiffres obtenus par Poniatowski (page 14), les Français se placent avant les Birmans; donc, ils ont le type plat de l'astragale par rapport aux autres Européens. Les seuls Européens avec lesquels cet auteur fait des comparaisons, ce sont les Tyroliens qui habitent des régions montagneuses et ont un indice élevé : 80,5. Cela confirme nos suppositions concernant l'influence du terrain accidenté; car, pour les sujets originaires des Basses-Pyrénées, nous avons trouvé cet indice le plus élevé de notre collection et dont la valeur est de 78,5. Leboucq calcule, pour les Européens, l'indice largeur/longueur : 77,0 qui se rapproche du même indice calculé par nous pour les Français : 76,4; Espagnols : 76,2;

Russes : 78,2. Nous pouvons donc conclure que les influences du terrain sur les indices : largeur/longueur et hauteur/longueur se manifestent nettement lorsqu'on envisage des groupes régionaux, pour s'estomper ensuite lorsqu'on s'adresse à des groupements plus vastes et de composition moins homogène, comme les habitants d'un état; cela se comprend d'ailleurs parfaitement bien.

La Poulie :

La poulie est sujette à de grandes variations; comparons quelques indices classés dans l'ordre croissant :

	Indice $\frac{\text{longueur poulie}}{\text{longueur astragale}}$		
Basses-Pyrénées	61,4	Russes	62,3
Femmes	62,4	Français	62,9
Landais	62,5	Espagnols	64,7
Bordelais	62,9	Nègres	65,1
Bretons	63,3		
Gironde et Dordogne . .	63,6		
Citadins (divers)	63,8		

En comparant la longueur de la poulie avec celle de l'astragale, nous voyons que les sujets des Basses-Pyrénées et les femmes ont une poulie petite et gracile par rapport aux sujets de la Gironde, de la Dordogne, et de certaines villes de France, qui ont une poulie longue et grande. Cela serait en rapport avec le degré de la mobilité du pied dans l'articulation tibio-astragalienne. La fonction de s'accroupir serait aussi favorisée avec une poulie plus grande, comme par exemple chez les Nègres, chez lesquels cet indice atteint les valeurs de 65,1. En comparaison avec les chiffres trouvés par les autres auteurs (page 16), on peut voir que les Français se placent à côté des Tibétains et les Nègres à côté des Tyroliens, que ces auteurs prennent pour un type Européen. Donc, ici, ce n'est pas au point de vue racial qu'il faut juger les faits, mais au point de vue fonctionnel. La poulie est d'autant plus longue et grande qu'on monte de la série

des habitants de terrains plats vers les grimpeurs. Cependant, le chiffre obtenu par nous pour les habitants des Basses-Pyrénées semble indiquer l'existence d'un écart à cette règle, de même que le chiffre obtenu pour l'orang-outang par Volkov. A ce point de vue, l'indice largeur/longueur de la poulie est plus conforme à la règle :

Bretons	80,8	Espagnols	80,6
Landais	80,9	Français	83,3
Bordelais	81,7	Russes	86,5
Femmes	82,6	Nègres	87,6
Gironde et Dordogne	83,0		
Basses-Pyrénées	90,6		

La largeur la plus grande chez les sujets des Basses-Pyrénées et ceux de la Gironde et Dordogne assurerait aux habitants de ces régions une stabilité plus grande.

La détermination de l'indice largeur de la poulie qui exprime le rapport entre la plus grande et la plus petite largeur est difficile à établir à cause de la présence de la surface articulaire intermédiaire. Les chiffres que nous avons obtenus sont les suivants :

Femmes	73,8	Nègres	76,9
Bretons	75,1	Français	77,2
Basses-Pyrénées	76,5	Russes	80,7
Gironde et Dordogne	76,7	Espagnols	81,2
Landais	78,2		
Bordelais	78,8		

Les femmes et les Bretons ont la poulie la plus étroite en arrière, les Landais et les Bordelais ont la plus large. Contrairement à Volkov, qui trouve pour les Nègres 81,9 et les Européens 81,3, nous avons trouvé des chiffres plus bas. D'ailleurs, les autres auteurs ont remarqué que ce rétrécissement n'existe ni chez les Australiens, ni chez l'Homme de Néanderthal; donc, il serait loin d'être un signe primitif, comme certains auteurs en veulent faire. Les hauteurs des

bords externe et interne de la poulie varient d'une façon ne pouvant se cadrer dans des règles précises, de même la facette articulaire tibiale est plus ou moins oblique.

La Facette Péronière :

La largeur de cette facette est variable comme l'indique l'indice VII.

Basses-Pyrénées	55,4	Nègres	58,1
Bordelais	56,3	Français	58,3
Gironde et Dordogne . .	57,6	Russes	75,9
Bretons	59,2	Espagnols	64,2
Citadins (divers)	59,3		
Landais	59,5		
Femmes	60,7		

Cette facette, dans la majorité des cas, s'arrête à 5 mm. du bord externe de la Facette Calcanéenne Postérieure; rarement, elle descend jusqu'à ce bord, et tout à fait exceptionnellement elle s'arrête au milieu de la face latérale de l'astragale. L'angle inférieur de cette facette est quelquefois proéminent et forme souvent un véritable *sustentaculum-fibulae,* qui formerait un cran d'arrêt aux mouvements de latéralité.

Nous pensons que toutes ces variétés morphologiques de la Facette Péronière, ainsi que les différentes hauteurs des bords latéraux de la poulie et les différentes inclinaisons de la Facette Tibiale, peuvent dépendre en partie de l'orientation de l'axe du membre inférieur (*genu varum, genu valgum* et toute la gamme des intermédiaires) qui modifierait la direction de la force du poids du corps au niveau de ses points d'application dans l'articulation tibio-tarsienne. D'un autre côté, il est fort possible que cette proéminence, que nous appelons *sustentaculum-fibulae,* serait un cran d'arrêt, témoin de la rotation de dehors en dedans qu'ont subi l'astragale et le calcanéum, dans la transformation du pied préhensile en pied marcheur. Enfin, il est inté-

ressant de noter que les femmes présentent l'indice le plus élevé et, par conséquent, ont une Facette Péronière très développée par rapport aux dimensions de l'astragale.

Col :

La plus grande longueur du col, d'après les chiffres absolus, appartient aux Bordelais et Bretons et la plus petite aux femmes. Ce chiffre oscille autour de 17,8 pour les Français en général, ce qui fait 33,5 % de la longueur totale de l'astragale. Ce chiffre se rapproche de celui de 32,8 % que les auteurs ont trouvé pour l'Européen. Sur aucun des sujets que nous avons examinés, nous n'avons trouvé de facette articulaire secondaire qui prolonge sur le col la surface tibiale de la poulie. On sait que cette disposition est considérée par certains auteurs, en particulier par Aitken, comme étant une expression morphologique particulière aux peuplades orientales et en rapport avec la fonction de l'accroupissement très développée chez elles. Nous ne devons par conséquent pas être étonnés de sa disparition chez les Européens où cette fonction est en régression.

Facettes articulaires Calcanéennes :

Sur la face inférieure de l'astragale, se trouvent deux facettes : une antéro-interne, une postéro-externe, qui sont séparées l'une de l'autre par la gouttière supérieure du sinus du tarse.

Facette Calcanéenne antéro-interne

Cette facette revêt des aspects morphologiques très différents qui se présentent suivant deux types extrêmes entre lesquels, comme nous allons le voir, existent tous les intermédiaires.

Les deux types extrêmes :

1° Un avec une surface unique étendue du bord interne de l'astragale jusqu'à la partie externe du col de l'astragale, le grand axe étant plus ou moins parallèle à celui de la

Facette Calcanéenne Postérieure. Cette surface peut être convexe, concave ou plane.

2° Le deuxième type, dans lequel on rencontre une surface unique qui comprend en étendue la moitié interne de la surface précédente.

Les autres types intermédiaires permettent de comprendre l'évolution de cette surface. Dans un, il existe une crête qui coupe en deux versants, l'un postéro-interne, l'autre antéro-externe de dimensions variables, la surface unique du type I. Dans un autre, à la place de la crête, se développe un étranglement qui donne à la surface la forme d'un sablier en individualisant davantage les deux versants. Dans un dernier, les deux versants sont complètement individualisés et constituent ainsi deux surfaces : une antérieure et externe située dans la tête de l'astragale et une postérieure et interne située dans le col. Les deux surfaces se présentent avec des dimensions relatives extrêmement variables, surtout en ce qui concerne la surface antérieure et externe. Celle-ci, en effet, peut être très grande et très petite, la postérieure restant à peu près fixe. Dans certains cas, l'autre tend à disparaître complètement, et nous avons ainsi le type extrême dans lequel seul le versant postérieur persiste. Il s'ensuit que, sans tenir compte de l'extrême variabilité individuelle, on peut déterminer cinq types de surfaces Calcanéennes Antéro-internes que nous allons classer maintenant par ordre de fréquence.

1. A double versant avec crête	66,9 %	
2. Avec une grande surface articulaire, résultat de la fusion des deux versants	16,6 %	(type extrême)
3. A deux versants en voie de séparation par un étranglement dans la crête (forme en sablier)	9,7 %	
4. A deux surfaces articulaires individualisées par un sillon de séparation	5,6 %	
5. A surface articulaire unique, l'autre faisant défaut	0,8 %	(type extrême)

Contrairement à certains auteurs allemands et d'accord avec les auteurs français, nous considérons la Facette Calcanéenne Antéro-interne comme une articulation unique, dont le type le plus fréquent morphologiquement est celui que nous avons classé sous le n° 1. Cette façon de voir paraît confirmée par plusieurs caractères : la prépondérance numérique du type n° 1. Le fait que chez le même individu nous avons constaté à plusieurs reprises une Facette Calcanéenne Antéro-interne à deux versants formant une crête dans l'astragale du pied droit, avec coexistence simultanée dans l'astragale du pied gauche d'un sillon qui déprimait la crête en contribuant à individualiser dans cette surface articulaire deux facettes séparées. De plus, malgré cette séparation, l'angle d'inclinaison de ces deux facettes articulaires séparées persiste comme dans la surface articulaire à deux versants avec une crête. Cet angle est de 120°/140°. Si une force plus grande ou plus continue (comme la marche ou station debout prolongée) pèse sur cette surface articulaire, la crête peut s'aplatir et l'angle devenir égal à 180° et même dépasser cette limite en formant une surface concave.

Tout ceci démontre la filiation morphologique de la Facette Calcanéenne Antéro-interne dans ses différentes modalités descriptives. La fonction constante du pied est celle de supporter le poids du corps humain, qui pèse sur l'astragale et se distribue suivant la Facette Calcanéenne Postérieure et le versant postérieur de la Facette Calcanéenne Antéro-interne, d'où la remarquable constance dans la présence de la Facette Calcanéenne Postérieure et du versant postérieur de la Facette Calcanéenne Antéro-interne. Quant à la partie antérieure de la Surface Antéro-interne dont nous venons d'établir l'extrême variabilité, on peut se demander si les variations morphologiques ne seraient pas en rapport avec une différence de mobilité de l'astragale avec le tarse antérieur.

Les essais que nous avons faits sur des os secs nous ont

montré que la mobilité latérale étant d'autant plus grande que la Surface Antéro-interne se rapprochait davantage du type morphologique I et qu'elle diminue dans les autres types, mais surtout dans le type 5. D'autre part, en raison de l'extrême variabilité de cette surface, il ne nous a pas été possible d'établir une relation quelconque entre ces types morphologiques et les indices astragaliens et les groupes dans lesquels nous avons classé nos sujets d'après le terrain sur lequel ils ont vécu.

La Facette Articulaire Calcanéenne Postérieure

Il n'en est pas de même de la Surface Calcanéenne Postérieure. Celle-ci, en effet, est constante dans la forme et dans son orientation, comme nous l'avons indiqué plus haut. Seules, ses dimensions relatives (longueur, largeur) semblent varier comme l'indique le tableau suivant.

	Indice $\frac{\text{largeur}}{\text{longueur}}$		
Bordelais	68,4	Nègres	66,0
Gironde et Dordogne	69,3	Espagnols	68,5
Citadins (divers)	70,0	Français	70,7
Femmes	70,7	Russes	70,7
Landais	70,7		
Basses-Pyrénées	71,7		
Bretons	73,2		

Ce tableau nous semble indiquer que l'inclinaison et la dureté plus grande du sol contribue à donner relativement une largeur plus grande que la longueur à cette facette articulaire. Nos chiffres concordent avec ceux des Tyroliens et Allamans, qui ont respectivement cet indice de 69 et 70.

Angle de déclinaison de l'axe du Col :

Nous trouvons les mêmes chiffres assez proches de ceux trouvés par Volkov, soit :

Russes	15° 0
Français	16° 4
Espagnols	18° 3
Nègres	20° 0

tandis que d'après Sewell, cet angle chez l'Européen est de 11°. Les Nègres montrent manifestement des angles qu'on trouve chez les peuplades primitives (page 19).

Angle de torsion de la Tête :

Nous avons trouvé en moyenne :

Russes	30° 0
Espagnols	34° 1
Français	34° 4
Nègres	36° 0

chiffres plus ou moins comparables à ceux des autres auteurs (page 19), étant données les différences dans le mode de déterminer cet angle.

Quant aux dimensions de la tête, comparons l'indice X*b* qui donne la largeur de la tête astragalienne par rapport à celle de l'astragale : nous constatons que pour les Européens on a sensiblement les mêmes indices, tandis que les Nègres semblent avoir la tête plus large par rapport à la largeur de l'astragale, comme l'indique le tableau suivant :

Espagnols	55,0
Français	55,9
Russes	56,8
Nègres	61,0

Nous voyons donc qu'à côté des caractères généraux, il existe des particularités anatomiques pour chaque astragale, qui traduisent l'individualité fonctionnelle et statique du sujet donné. Les caractères dits « racials » ne sont au fond que l'expression de conditions géographiques dans lesquelles le sujet vit et qui l'obligent à mieux développer certaines fonctions, entraînant ainsi des modifications morphologiques et dimensionnelles du côté de l'astragale.

CONCLUSIONS

L'astragale présente des variations de forme et de dimensions.

I. — Les variations de dimensions et leur relativité sont exprimées par des indices. En particulier, l'indice largeur/longueur qui va de 75,2 à 78,5 et l'indice hauteur/longueur qui va de 59,1 à 56,7.

a) L'indice largeur/longueur traduit l'influence de la forme du sol, comme cela laisse supposer la comparaison des indices des groupes régionaux avec ceux des Français en général; ce dernier ne permet pas de tirer une conclusion. Ainsi les habitants des régions montagneuses ont un indice beaucoup plus élevé que ceux de la plaine, comme l'indique la comparaison des deux indices extrêmes (Basses-Pyrénées 78,5, Bordelais 75,2).

b) L'indice hauteur/longueur traduit la dureté du sol pour des raisons analogues. Les Bretons habitant le plateau armoricain qui est composé de terrains primaires ont cet indice (59,1) plus élevé que celui des Landais (56,7), qui habitent un terrain en général tertiaire, à consistance plus molle.

II. — Les variations de forme portent essentiellement sur les surfaces articulaires suivantes :

a) Poulie la plus gracile et plus petite chez les femmes et ensuite sujets des Basses-Pyrénées. Les sujets de Gironde et Dordogne et les Citadins divers ont une poulie longue et grande.

b) La facette péronière est la plus large chez les femmes (indice largeur 60,7), la plus étroite chez les sujets des Basses-Pyrénées (même indice 55,4). Elle présente souvent la formation dénommée par nous : *sustentaculum fibulae.*

c) La facette tibiale présente des inclinaisons différentes et variable avec chaque sujet.

d) La facette calcanéenne antéro-interne présente cinq types morphologiques sans qu'on puisse rattacher chaque type à l'origine du sujet ou aux différents indices. Ces variations de forme ne paraissent pas être en rapport comme celles des dimensions avec le terrain. Elles paraissent uniquement liées à des facteurs fonctionnels qui déterminent une corrélation particulière dans la mobilité de l'astragale, par rapport aux os voisins.

En somme, les valeurs relatives, c'est-à-dire les indices, sont conditionnées par la résistance et la forme du terrain qui s'ajoutent ainsi, en le modifiant, au facteur primordial de l'évolution de l'astragale qui est la position verticale bipède.

Tandis que les variations de forme et en particulier celle des surfaces articulaires traduisent l'influence des actions mécaniques ou autres, qui ont pu s'exercer au cours de la vie de l'individu.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu :
Le Doyen,
PIERRE MAURIAC

Vu, bon à imprimer :
Le Président,
F. VILLEMIN.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 19 Juillet 1937.
Le Recteur de l'Académie,
A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE

Adachi. — Die Fussknochen der Japaner anat. Untersuch. an Japaner 7. *Mitteilung. Med. Fak. d. K. Univ. Tokio,* 1905.

Aeby. — Beitrage zur osteologie des Gorilla. *Morph. Jahrbuch,* Bd. IV, 1878.

Albert (E.). — Mechanick des unteres Sprunggelenkes des Menschen. *Wiener Med. Jahrbucher,* 1882.

Anthony. — Le déterminisme et l'adaptation en biologie animale, 1912.

— L'évolution du pied humain. *Revue Scient. Paris,* t. 19, 1903, n° 5, et *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. Paris,* t. III, f. 6, 1902.

Beely (F.). — Zür Mechanick des Stehens. Uber die Bedeutung des Fussgewolbes beim Stehen. *Arch. f. Klin. Chir.,* vol. XXVII, 1882.

Bigg (H.). — On the walking value of the lesser toes of the human foot. *The Lancet,* 1898.

Broca (P.). — *Mémoires d'Anthropologie,* Paris, 1871.

— *Revue d'Anthropologie,* Paris, 1872.

Carus. — *Traité élémentaire d'Anatomie comparée,* 1835.

Casse. — Voûte plantaire. *Thèse de Lyon,* 1900.

Castiglioni. — *Histoire de médecine,* Payot, Paris.

Cuvier. — Anatomie comparée.

Deniker. — Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoïdes. *Thèse de Paris,* 1886.

Destot. — Remarques sur la voûte du pied. *Lyon Médical,* 1900.

Flourens. — Théorie de la formation des os. Baillère, Paris, 1847.

Flower (W.-H.). — An introduction to the osteology of the Mammalia, 1876.

Heister (1711). — L'anatomie avec des essais de physique, Paris, 1753.

Henke (W.) und Reyken (C.). — Studien über die Entwickelung der Extraemitaten. *Wiener Akademieberichte,* Bd. 70, III, 1874.

Henle (J.). — Handbruch der systematischen Anatomie des Menschen, 1871.

Hez (M.). — Der Bau des Negerfusses. *Zeitsch. f. orthop. chirug.,* XI, Bd., 1903, p. 168.

Hovelacque. — Ostéologie, Paris, 1933.

Jamain (A.). — Nouveau traité élémentaire d'anatomie descriptive, Paris, 1853.

Jannin. — Recherches d'anatomie anthropologique sur le calcanéum. *Thèse de Bordeaux,* 1932-33.

Kirchner (A.). — Wie wird beim gehen die Fussohle aufgesetzt. *Arch. f. Anat. und Physiol.,* 1906.

Kollicher. — Entwicklungsgeschrichte des Menschen und der hoheren Tiere, 1876.

Lazarus (P.). — Zür Morphologie der Fusskelets. *Morpholog. Jahrb.,* Bd. 24, 1896, H. 1, p. 1.

Le Damany (P.). — L'adaptation de l'homme à la station debout. *Journal de l'Anat. et de la Physiol.,* 1905.

Martin (R.). — Lehrbuch der Antropologie. Iena, 1928. Fischer.

Meyer (Ch.). — Statik und Mechanick des Menschl. Fusses, Iena, 1886.

Milne (Edwards). — Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. Paris, chez Masson.

Moynac (L.). — Manuel d'anatomie descriptive. Paris, 1880.

Pfitzner. — Uber variatonen in Aufbaue des menschl. Hand und Fusskelets. *Verhandl der Anat. Geselschaft,* 1891.

— Beitrage zur Kenntniss des menschl. Extremitätenskelets. *Morph. Arb.,* 1896, Bd VI. H. 2, p. 245.

Poirier et Charpy. — Anatomie descriptive, Paris, 1899.

Rambaud et Renault. — Origine du développement des os. Paris, 1864.

Razumousky (W.). — Beitrage zur Architektonick des Fusskelets. Internat. *Monatschr. für Anat.* Bd. VI, 1889.

Retterer. — Contribution au développement du squelette des extrémités. *Journal de l'Anatomie,* 1884.

Schomburg (H.). — Untersuchung der Entwickelung der Muskeln und Knochen des menschl. Fusses. *Verh. der med.*

Testut et Jacob. — Anatomie topographique.

Villemin (F.). — Précis d'anatomie topographique. Paris, 1927. Baillère.

Virchow. — Füsse von Chinesinnen. Zeitschrift für Etnologie, T. 4, 1905.

Volkov (Th.). — Variations squelettiques du pied chez les primates et dans les races humaines. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris,* 1904.

Bordeaux. — Imprimerie E. Drouillard, place de la Victoire, 3.